

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-062686

(43)Date of publication of application : 28.02.2002

---

(51)Int.Cl. G03G 9/087  
G03G 5/06  
G03G 9/08  
G03G 15/04

---

(21)Application number : 2000-249144 (71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICALS CORP  
(22)Date of filing : 21.08.2000 (72)Inventor : ISHIKAWA TOMOKO  
JO USEI

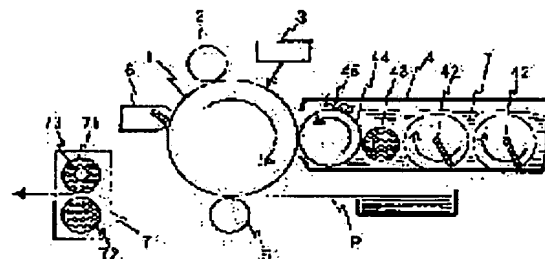
---

### (54) METHOD FOR FORMING IMAGE AND DEVICE FOR IMAGE FORMATION

#### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method and a device for image formation in which images of high gradation and high resolution can be obtained even in a fast and low temperature fixing process.

**SOLUTION:** In the method for forming images by using at least a photoreceptor, exposure device and toner, the photoreceptor has a photosensitive layer prepared by laminating a charge generating layer containing Y-type oxytitanium phthalocyanine and a charge transfer layer. The photoreceptor is subjected to digital image exposure with  $\geq 600$  dots/inch recording dot density by the exposure device. The electrostatic latent image formed by the above image exposure is developed by using a capsule toner prepared by a polymerization method.



---

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.04.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(3)

動性助剤を添加しても流動性が十分でなく、使用中に剪断力等の機械力により、前記流動性助剤の微粒子がトナー粒子における凹部へ移動してその内部への埋没し、経時的に流動性が低下したり、現像性、転写性、クリーニング性等が悪化したという問題がある。また、このようなトナーをクリーニング処理により回収して再び現像機に供して再利用すると、画質の劣化が生じ易いという問題がある。これらの問題を防ぐため、さらに流動性助剤の量を増加することも考えられるが、この場合、感光体上の黒点の発生や流動性助剤の粒子飛散を招くという問題が生ずる。

【0006】このような事情の下、近年、粒子の形状及び表面組成を意図的に制御したトナーを製造する手段として、特開63-282752号公報や特開平6-250439号公報において、乳化重合凝集法が提案されている。前記乳化重合凝集法は、乳化重合により樹脂分散液を作成し、一方、分散媒に着色剤を分散させた着色剤分散液を作成し、これらを混合してトナー粒径に相当する凝集粒子を形成した後、加熱することによって融合し、トナー粒子を得る方法である。この乳化重合凝集法によると、加熱温度条件を選択することにより、トナー形状を不定形から球形まで任意に制御することができ

る。【0007】しかし、この乳化重合凝集法の場合、均一な混合状態にある凝集粒子を融合するので、トナーにおける内部から表面にかけての組成が均一になり、意図的にトナーの粒子表面の構造及び組成を制御することは困難である。特に凝集粒子が凝集剤を含有する場合は、融合した後のトナー粒子の表面に凝集剤が存在し、フィルミングが発生して、流動性付与のために用いた外添剤がトナーの内部へ埋没してしまうことがある。

【0008】電子写真プロセスにおいて、様々な機械的ストレス下でトナーの性能を安定に維持・発揮させるには、トナー粒子表面に凝集剤が露出するのを抑制したり、トナー粒子の表面硬度を高めたり、トナー粒子表面の平滑性をより高めたりすることが必要となる。なお、前記凝集剤は、トナー粒子表面に露出すると種々の問題を引き得るが、定着時におけるトナーの性能を考慮すると、トナー粒子の表面近傍に存在することが望ましい。

【0009】近年、高画質への要求が高まっている。高精細画像、特に階調性や解像力を向上させようとする一つの方法として、像露光時のドット数を増やすことが考えられる。これには、ビーム径を絞り、出力パルス数を増やすことになるが、このような高画質記録になる、1ドットを露光するのに要する時間密度が高くなる。このような場合、従来の感光体では感度が不十分で、1ドットの再現性が劣化するため、階調性や解像力が向上することにならない。また、これを解決する方法として光エネルギー自体を大きくすることも考えられるが、これでは感光層に光疲労などの問題を生じる。

(4)

【0010】上述の問題を解決する方法として、特開平3-37678号公報には、CuK $\alpha$ 特性X線（波長1.541Å）に対するX線回折のブラッグ角 $2\theta$ が $27.2 \pm 0.2^\circ$ に強いピークを示す結晶性のオキシタニルフロロニン（感光性）を感光性物質として用いる方法が開示されており、このオキシタニルフロロニンを用いることによって、高感度、高γで十分な光応答性を示す感光体を実現でき、この感光体を用いる場合には、高密度記録で各ドットの露光時間が短い場合でも、十分なドット再現性が実現できることが示されている。

【0011】同公報には、平均粒径が $8\mu\text{m}$ 以下の小粒径のトナーを併用することが記載されている。微少なドットが集まった状態で形成される潜像を忠実に再現するためにはトナーを小粒径化することが有効であるが、実際にはトナーが小粒径というだけでは上述の問題は必ずしも十分に解決されない。従来のトナーの粒度分布のままだと、単に小粒径化を図っても、前記粒度分布における微粉部のトナーの存在により、キャリアや感光体の汚染やトナー飛散の問題が著しくなり、高画質と高信頼性とを同時に実現することは困難である。高画質と高信頼性とを同時に実現するためには、トナーの小粒径化と同時に粒度分布をシャープ化することが必要になる。また、小粒径トナーであっても、ポリマーに着色剤、帯電制御剤等を混合し、次いで溶融混練し、その後押し出し、粉砕、分級する事で製造される粉砕トナーに見られるような不定形トナーでは、形状のばらつきのため潜像への付着が均一にならず、特に画像の端部において乱れを生ずる傾向にあった。また、不定形トナーでは、潜像上に細密充填されなかったため、画像濃度がでにくく、画像濃度にばらつきが生じる場合があった。

【0012】さらに、トナーが小粒径になる程、転写工程でトナー粒子にかかるクーロン力に比べて、トナー粒子の電子写真感光体への付着力（鏡像力やファンデルワールス力など）が大きくなり、結果として転写時にトナーが感光体上に残る（転写残トナーが増加する）傾向があった。従って、小粒径トナーを用いた場合であつても、高密度、高精細な画像を忠実に再現するには限界があった。

【0013】本発明が解決しようとする課題は、前記従来における諸問題を解決することを目的とする。本発明は、トナー粒子の表面から内部に至る構造及び組成を制御するとともに、このトナーを特定の電荷発生剤を含有する感光体と組み合わせて用いることにより、高精細、高画質画像が得られる画像形成方法及び画像形成装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の要旨は、少なくとも感光体、露光装置、及びトナーを用いる画像形成方

(4)

法において、感光体が、Y型オキシタニルフロロニン含有する電荷発生剤と、電荷移動体が積層した感光層を有し、該感光層によって該感光体に対し記録ドット密度が600ドット/インチ以上のデジタル像露光を行い、この像露光で形成された静電潜像の現像において、重合法によって得られたサブセルトナーを用いることを特徴とする画像形成方法に存する。

【0015】また、本発明の別の要旨は、少なくとも感光体、露光装置、及びトナーを備えた画像形成装置であつて、感光体がY型オキシタニルフロロニン含有する電荷発生剤と、電荷移動体が積層した感光層を有し、該露光装置が記録ドット密度が600ドット/インチ以上のデジタル像露光を行うものであり、該トナーが重合法によって得られたサブセルトナーであることとを特徴とする画像形成装置に存する。

【0016】

【発明の実施の形態】まず、本発明の画像形成方法及び、それに用いられる画像形成装置の概要を、フルカラー画像形成方法の一例である非接触1成分系トナーを用いる電子写真記録装置について説明するが、この一例に限定されるものではない。図1は本発明に用いられる電子写真記録装置の一実施形態の要部構成の概略図であり、感光体1、帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置5、クリーニング装置6、及び定着装置7を有している。

【0017】感光体1は、例えばアルミニウムなどの導電体により形成され、外面に感光導電材料を塗布して感光層を形成したものである。感光体1の外周面に沿って帯電装置2、露光装置3、現像装置4、転写装置5及び、クリーニング装置6がそれぞれ配置されている。

【0018】帯電装置2は、例えば周知のスコロトロノ帯電器、ローラー帯電器などよりなり、感光体1の表面を所定電位に均一帯電する。露光装置3は、感光体1の感光面にLED、レーザー光などで露光を行って感光体の感光面に静電潜像を形成するものである。帯電装置としては、接触帯電によるものが好ましい。

【0019】現像装置4は、アジテータ242、供給ローラー43、現像ローラー44、規制部材45からなり、その内部にトナーTを貯留している。また、必要に応じて、現像装置にはトナーを補給する補給装置（図示せず）を付帯させてもよく、補給装置にはボルト、カートリッジなどの容器からトナーを補給することができるものである。

【0020】供給ローラー43は導電性スポンジ等からなるもので、現像ローラー44に当接している。現像ローラー44は、感光体1と供給ローラー43との間に配置されている。現像ローラー44は、感光体1及び供給ローラー43に各々当接している。供給ローラー43及び現像ローラー44は、回転駆動機構によって回転され、供給ローラー43は、貯留されているトナーを保持

(4)

して現像ローラー44に供給する。現像ローラー44は、供給ローラー43によって供給されるトナーを保持して感光体1の表面に接触させる。【0021】現像ローラー44は、鉄、ステンレス鋼、アルミニウム、ニッケルなどの金属ロール、又は金属ロールにシリコン樹脂、ウレタン樹脂、フッ素樹脂などを被覆した樹脂ロールなどからなる。現像ロール表面は、必要に応じて平滑加工したり、粗面加工したりしてもよい。

【0022】規制部材45は、シリコン樹脂或はウレタン樹脂などの樹脂ブレード、ステンレス鋼、アルミニウム、銅、真鍮、リン青銅などの金属ブレード、金属ブレードに樹脂を被覆したブレード等により形成されている。この規制部材45は、現像ローラー44に当接し、ばね等によって現像ローラー44側に所定の力で押圧（一般的にブレード側圧は $5 \sim 500\text{ g/cm}$ ）されておき、必要に応じてトナーとの接触帯電によりトナーに帯電を付与する機能を具備させてもよい。

【0023】アジテータ42は、回転駆動機構によってそれぞれ回転されており、トナーを保持するともに、トナーを供給ローラー43側に搬送する。アジテータは、羽根形状、大きさ等を通じて複数設けてもよい。【0024】転写装置5は、感光体1に対向して配置された転写チャージャー、転写ローラー、転写ベルトなどよりなり、この転写装置5は、トナーの帯電電位とは逆極性の所定電圧値（転写電圧）を印加し、感光体1に形成されたトナー像を転写紙Pに転写するのである。

【0025】クリーニング装置6は、ウレタン等のブレード、フーブラジなどのクリーニング部材からなり、感光体1に付着している残留トナーをクリーニング部材で掻き落とす、残留トナーを回収するものである。なお、本発明に用いられるトナーのようにトナーの球形度が高い場合には、転写性が高く、クリーニング装置を備えていなくてもよい。

【0026】定着装置7は、上部定着部材71と下部定着部材72とからなり、上部又は下部の定着部材の内部には加熱装置73を有している。定着部材はステンレス、アルミニウムなどの金属管にシリコンゴムを被覆した定着ロール、更にテフロン（登録商標）樹脂で被覆した定着ロール、定着シートなどが公知の加熱定着部材を用いることができる。更に、定着部材には導電性を向上させるためにシリコンオイル等の導電剤を供給してもよい。また、上部定着部材と下部定着部材にはバネ等により強制的に圧力を加へる機構としてもよい。

【0027】用紙P上に転写されたトナーは、所定温度に加熱された上部定着部材71と下部定着部材72の間を通過する際、トナーが熔融状態まで加熱され、通過後冷却されて記録紙P上にトナーが定着される。

【0028】以上のように構成された電子写真記録装置では、次のようにして画像の記録が行われる。即ち、ま



(7)

11

ノニルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンラウリルエーテル、ポリオキシエチレンソルビタンモノオレオエーテル、モノデカノイルシヨブ、等があげられる。

【0049】ワックス微粒子の平均粒径は、0.01 $\mu$ m～3 $\mu$ mが好ましく、さらに好ましくは0.03～1 $\mu$ m、特に0.05～0.8 $\mu$ mのもののが好適に用いられる。なお、平均粒径は、例えば日機装料社マイクロトラックUPAを用いて測定することができる。ワックス微粒子の平均粒径が上記範囲より著しく大きい場合には、シード重合して得られる樹脂粒子の平均粒径が小さくなり、その結果、それを用いて粒度分布の揃った小粒径粒子を製造することが困難になる傾向があるため、トナーとして高解像度を要求される用途には不適当である。また、ワックス微粒子の平均粒径が上記範囲より著しく小さい場合には、シード重合後の重合体一次粒子中のワックス含有量が低くなりすぎるためワックスの効果が低くなる。

【0050】ワックス微粒子分散液の存在下でシード乳重合をすることは、好ましくは、極性を有するモノマー（酸性極性を有するモノマーもしくは塩基性官能基を有するモノマー）、及び、その他のモノマーと重合する事により、ワックスを含有する分散液内で重合を進行させる。この際、モノマー同士は別々に加えても良いし、予め複数のモノマー混合しておいて添加しても良いし、予め水や界面活性剤などと混合、調整した乳化液として添加することもできる。界面活性剤としては、前記の界面活性剤から1種又は2種以上の併用系が選択される。

【0051】シード乳重合を進行するにあたっては、乳化剤を一定量ワックス微粒子分散液に添加してもかまわない。また重合開始剤の添加時期は、モノマー添加前、モノマーと同時に添加、モノマー添加後のいずれでも良く、またこれらの添加方法の組み合わせであっても構わない。

【0052】前記樹脂粒子の平均粒径としては、通常1 $\mu$ m以下であり、0.01～1 $\mu$ mであるのが好ましい。前記平均粒径が1 $\mu$ mを越えると、最終的に得られる静電荷現像用トナーの粒径分布が広がったり、遊離粒子の発生が生じ、性能や信頼性の低下を招き易い。一方、前記平均粒径が前記範囲内にあると前記欠点がない上、トナー間の偏性が減少し、トナー中の分散が良好となり、性能や信頼性のバラツキが小さくなる点で有利である。なお、前期平均粒径は、例えばマイクロトラックUPAなどを用いて測定することができる。

【0053】本発明においては、後述のA2工程における微粒子分散液として着色微粒子分散液を用いない場合は、前記分散液中にさらに着色剤を分散させておく必要がある。なお、その場合、樹脂粒子を分散させてなる

(8)

13

鉄、クロムなどの錯体からなる染料、トリフェニルメタネ系染料、ヒドロキノンアセトン系化合物などが挙げられる。なお、本発明における帯電制御剤としては、凝集時や融合時の安定性に影響するイオン強度の制御と腐食汚染減少の点で、水に溶解しない素材のものが好ましい。

【0061】前記無機錯体としては、例えば、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、リン酸カルシウム、酸化カルシウム等の通常トナー表面の添剤として使用される総ての粒子が挙げられる。前記溶剤としては、例えば、エチレンビスステアラミド、オレイン酸アミド等の脂肪酸アミド、ステアリン酸亜鉛、ステアリン酸カルシウムなどの脂肪酸金属塩が挙げられる。前記溶剤としては、例えば、前述のシリカ、アルミナ、酸化カルシウムなどが挙げられる。

【0062】前記その他の成分の平均粒径としては、通常1 $\mu$ m以下であり、0.01～1 $\mu$ mであるのが好ましい。前記平均粒径が1 $\mu$ mを越えると、最終的に得られる静電荷現像用トナーの粒径分布が広がったり、遊離粒子の発生が生じ、性能や信頼性の低下を招き易い。一方、前記平均粒径が前記範囲内にあると前記欠点がない上、トナー間の偏性が減少し、トナー中の分散が良好となり、性能や信頼性のバラツキが小さくなる点で有利である。なお、前期平均粒径は、例えばマイクロトラックUPAなどを用いて測定することができる。

【0063】前記分散液における分散媒としては、例えば水系媒体などが挙げられる。前記水系媒体としては、例えば、蒸留水、イオン交換水等の水、アルコール類などが挙げられる。これらは、1種単独で使用してもよいし、2種以上を併用してもよい。本発明においては、前記水系媒体に界面活性剤を添加混合しておいても良い。界面活性剤としては、前記の界面活性剤から1種又は2種以上の併用系が選択される。

【0064】前記分散液における前記樹脂粒子の含有量としては、前記凝集粒子が形成された際の凝集粒子分散液中において、50重量%以下であり、5～40重量%程度であるのが好ましい。また、前記分散液における着色剤や遊離体をも分散させる場合、前記分散液における前記着色剤あるいは遊離体の含有量としては、前記凝集粒子が形成された際の凝集粒子分散液中において、50重量%以下であり、2～40重量%程度であるのが好ましい。

【0065】さらに、前記分散液に前記その他の成分をも分散させる場合、前記分散液におけるその他の成分の含有量としては、前記凝集粒子が形成された際の凝集粒子分散液中において、0.01～20重量%程度であり、0.5～15重量%程度が好ましい。

【0066】前記凝集粒子の調整法としては、例えば、1) 加温して凝集を行う方法と、2) 電解質を加えて凝集を行う方法とがある。加温して凝集を行う場合に、凝

14

集温度としては具体的に、T<sub>g</sub>-20℃～T<sub>g</sub>の温度範囲（但し、T<sub>g</sub>は樹脂のガラス転移温度）であり、T<sub>g</sub>-10℃～T<sub>g</sub>-5℃の範囲が好ましい。上記温度範囲であれば、電解質を用いることなく好ましいトナー粒子を製造することができる。粒度分布の良好な凝集粒子を製造するには、凝集温度は所定の温度で通常少なくとも30分保持することにより所望の粒径のトナー粒子とする。所定の温度までは一定温度で昇温しても良いし、ステパウイズに昇温しても良い。保持時間は、T<sub>g</sub>-20℃～T<sub>g</sub>の範囲で30分以上8時間以下が好ましく、1時間以上4時間以下がさらに好ましい。

【0067】次に、電解質を添加して凝集粒子を製造する場合に用いられる電解質としては、有機塩、無機塩のいずれでも用いることができ、具体的に例えば、NaCl、KCl、LiCl、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、MgCl<sub>2</sub>、CaCl<sub>2</sub>、MgSO<sub>4</sub>、CaSO<sub>4</sub>、ZnSO<sub>4</sub>、Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、CH<sub>3</sub>COONa、C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>SO<sub>3</sub>N等が挙げられる。電解質の添加量は、電解質の種類によっても変わるが、通常は重合体固形分100重量部に対して0.01～100重量部、好ましくは0.1～50重量部、より好ましくは0.1～25重量部で用いられる。電解質の添加量が0.01部より少ないときは、凝集反応の進行が遅くなり、凝集反応後も1 $\mu$ m以下の微粉が残ったり、得られた凝集粒子の体積平均粒径が3 $\mu$ m以下となる傾向にある。電解質添加量が100重量部より多いときには、急速で制御の効かない凝集となりやすく、得られた凝集粒子の中に25 $\mu$ m以上の粗粉が混じったり、凝集体の形状が、びつびつ不定形のものになるなどの傾向にある。

【0068】電解質を添加する場合の温度は、通常5～60℃の範囲で行う。30℃以上に加熱して凝集反応の速度を上げても良いが、あまり加熱すると急速凝集が起こり、粒径制御が困難となったり、得られた粒子の密度が低くなることがあるので、混合分散液の温度は40℃以下に保つことが好ましく、より好ましくは5～30℃の温度範囲、更に好ましくは10～25℃の温度範囲に保つて電解質添加を行うと良い。また、電解質添加終了後の反応温度は、通常、T<sub>g</sub>+20℃以下が好ましい。より好ましい温度範囲は、T<sub>g</sub>-10℃～T<sub>g</sub>+10℃である。反応温度がT<sub>g</sub>+20℃より高い場合には、所望の粒径に制御することが難しく、粗粉ができやすい。

【0069】反応は、所望の温度で少なくとも10分以上保持し、より好ましくは20分以上保持することにより所望の粒径のトナー粒子とする。所望の温度までは一定温度で昇温しても良いし、ステパウイズに昇温しても良い。pHの値は使用する乳化剤の種類、量、目録とするトナーの粒径によって適宜選択すればよいが、7～9系界面活性剤をメインに用いる場合にはpH2～6、カチオン系界面活性剤を用いる場合には、pH8～

(9)

15

1.2とするのが好ましい。

【0070】形成される凝集粒子の平均粒径としては、特に制限はないが、通常、得ようとする静電荷現像用トナーの平均粒径と同じ程度になるように制御される。

前記制御は、例えば、温度と前記攪拌混合の条件とを適宜設定・変更することにより容易に行うことができる。

以上の第1工程により、静電荷現像用トナーの平均粒径とは同じ平均粒径を有する凝集粒子が形成され、該凝集粒子を分散させてなる凝集粒子分散液が調製される。

【0071】(A2工程) A2工程は、前記凝集粒子分散液中に、微粒子を分散させてなる微粒子分散液を添加混合して前記凝集粒子に前記微粒子を付着させて付着粒子を形成する工程である。

【0072】前記微粒子としては、樹脂含有微粒子、無機微粒子、着色剤微粒子、ワックス微粒子、内添剤微粒子、帯電制御剤微粒子などが挙げられる。

【0073】前記樹脂含有微粒子は、上述の樹脂の少なくとも1種を含有する微粒子である。前記樹脂含有微粒子は、上述の樹脂の少なくとも1種を100重量%含有する樹脂微粒子であってよいし、上述の樹脂の少なくとも1種と、上述の着色剤、無機粒子、ワックス、内添剤及び帯電制御剤の少なくとも1種とを含有する複合微粒子であってもよい。

【0074】前記無機微粒子は、上述の無機微粒子の少なくとも1種を含有する微粒子である。前記着色剤微粒子は、上述の着色剤の少なくとも1種を含有する微粒子である。前記ワックス微粒子は、上述のワックスの少なくとも1種を含有する微粒子である。前記内添剤微粒子は、上述の内添剤の少なくとも1種を含有する微粒子である。前記帯電制御剤微粒子は、上述の帯電制御剤の少なくとも1種を含有する微粒子である。

【0075】これらの微粒子の中でも、樹脂含有微粒子、帯電制御剤微粒子が好ましい。前記樹脂含有微粒子は、例えば多色の静電荷現像用トナーを製造する場合に好適に用いられる。前記樹脂含有微粒子を使用すると、前記樹脂粒子と前記着色剤とを凝集させてなる凝集粒子の表面に、樹脂含有微粒子の層が被覆形成されるので、前記着色剤による帯電移動への影響を最少化でき、前記着色剤による帯電特性の差を生じにくくすることができる。また、前記樹脂含有微粒子における樹脂として、Tgの高い樹脂を選択すれば、熱安定性と定着性を両立した静電荷現像用トナーを製造することができる。

【0076】前記樹脂含有微粒子(樹脂と着色剤との複合粒子)を用い、これを前記凝集粒子に付着させると、より複雑な附層構造を有する静電荷現像用トナーを製造することができる。前記無機微粒子を用い、これを前記凝集粒子に付着させると、第3工程における融合後

16

に、この無機微粒子による層でカプセル化された構造を有する静電荷現像用トナーを製造することができる。

【0077】前記凝集粒子の平均粒径としては、通常 $1\mu\text{m}$ 以下であり、 $0.01\sim 1\mu\text{m}$ であるのが好ましい。

前記平均粒径が $1\mu\text{m}$ を越えると、最終的に得られる静電荷現像用トナーの粒径分布が広くなったり、遠隔粒子の発生が生じ、性能や附層性の低下を招き易い。一方、前記平均粒径が前記範囲内にあると前記欠点がない上、微粒子による層構造を形成する点で有利である。なお、前記平均粒径は、例えばマイクロトラックUPAなどを用いて測定することができる。

【0078】前記微粒子の体積としては、得られる静電荷現像用トナーの体積分率に依存し、得られる静電荷現像用トナーの体積の50%以下であるのが好ましい。前記微粒子の体積が得られる静電荷現像用トナーの体積の50%を越えると、前記微粒子が前記凝集粒子に付着・凝集せず、前記微粒子による新たな凝集粒子が形成されてしまい、得られる静電荷現像用トナーの組成分布や粒径分布の変動が大きくなり、所望の性能が得られなくなることがある。

【0079】前記微粒子分散液においては、これらの微粒子を1種単独で分散させてもよいし、2種以上を併用して分散させてもよい。後者の場合、併用する微粒子の組み合わせとしては、特に制限はなく、目的に応じて適宜選択することができる。

【0080】前記微粒子分散液における分散媒としては、例えば上述の水系媒体などが挙げられる。本発明においては、前記水系媒体に上述の界面活性剤の少なくとも1種を添加混合しておくのが好ましい。

【0081】前記微粒子分散液における前記微粒子の含有量は、通常5～60重量%であり、好ましくは10～40重量%である。前記含有量が前記範囲外であると、静電荷現像用トナーの内部から表面にかけての構造及び組成の制御が十分でないことがある。また、凝集粒子が形成された際における、凝集粒子分散液中の凝集粒子の含有量は、通常40重量%以下である。前記微粒子分散液は、上述の界面活性剤と、上述の分散装置によって得ることができる。

【0082】A2工程においては、A1工程において調製された凝集粒子分散液中に、前記微粒子分散液を添加混合して、前記凝集粒子に前記微粒子を付着させて付着粒子を形成する。前記微粒子は、前記凝集粒子から見て新たに追加される粒子に該当するので、本発明においては「追加粒子」と称されることがある。

【0083】前記添加混合の方法としては、特に制限はなく、例えば、徐々に連続的に行ってよいし、複数回に分けて段階的に行ってよい。このようにして、前記微粒子(追加粒子)を添加混合することにより、微小な粒子の発生を抑制し、得られる静電荷現像用トナーの粒径分布をシャープにすることができる。なお、複数

(10)

17

回に分けて段階的に添加混合を行うと、前記凝集粒子の表面に段階的に前記微粒子による層が被覆され、静電荷現像用トナーの粒子の内部から外部にかけて構造変化や組成勾配をもたせることができる。粒子の表面硬度を向上させることができ、しかも、A3工程における融合時に、粒径分布を維持し、その変動を抑制することができる。と共に、融合時の安定性を高めるための界面活性剤や塩基又は酸等の安定剤の添加を不要にしたり、それらの添加量を最少限度に抑制することができ、コスト削減や品質の改善が可能となる点で有利である。

【0084】前記凝集粒子に前記微粒子を付着させる条件としては、以下の通りである。即ち、温度としては、A1工程における樹脂粒子の樹脂のTg+20℃以下の温度である。Tg+20℃以下の温度で加熱すると、前記凝集粒子と前記微粒子とが付着し易くなり、その結果、形成される付着粒子が安定し易くなる。処理時間としては、前記温度に依存するで一概に規定することはできないが、通常5分～2時間程度である。なお、前記付着の際、前記凝集粒子と前記微粒子とを含有する分散液は、静置されているとよいし、ミキサー等により穏やかに攪拌されているとよい。後者の場合の方が、均一な付着粒子が形成され易い点で有利である。

【0085】本発明において、このA2工程が行われる回数としては、1回であってもよいし、複数回であってもよい。前者の場合、前記凝集粒子の表面に前記微粒子(追加粒子)による層が1層のみ形成されるのに対し、後者の場合、前記凝集粒子の表面に前記微粒子(追加粒子)による層が2層以上順次形成される。したがって、後者の場合、複雑かつ精密な附層構造を有する静電荷現像用トナーを得ることができる。静電荷現像用トナーに所望の機能を付与し得る点で有利である。

【0086】A2工程が複数回行われる場合、前記凝集粒子に対し、最初に付着させる微粒子と、次に隣に付着させる微粒子とは、いかなる組み合わせであってもよく、静電荷現像用トナーの用途、目的等に応じて適宜選択することができる。ワックス又は着色剤はトナー表層部に存在しないことが好ましいので、前記凝集粒子に対し、例えば、前記凝集粒子と前記樹脂含有微粒子とをこの順で付着させる組み合わせ、前記着色剤微粒子と前記樹脂含有微粒子とをこの順で付着させる組み合わせ、前記凝集粒子と前記樹脂含有微粒子とをこの順で付着させる組み合わせが好ましい。他に、前記凝集粒子と前記無機微粒子とをこの順に付着させる組み合わせ、前記凝集粒子と前記無機微粒子とをこの順に付着させる組み合わせ、前記凝集粒子と前記無機微粒子とをこの順に付着させる組み合わせ、などが好ましい。

【0087】前記ワックス微粒子と前記樹脂含有微粒子とをこの順で付着させる組み合わせの場合、静電荷現像用トナーの粒子の最表面に前記樹脂含有微粒子の層が存在するため、前記ワックス微粒子は、静電荷現像用トナーの粒子表面に露出せず、該粒子表面の近傍に存在する。このため、前記ワックス微粒子の露出を抑制しつ

18

つ、定着時にはワックス微粒子を有効に作用させることができる。前記着色剤微粒子と前記樹脂含有微粒子とをこの順で付着させる組み合わせの場合、静電荷現像用トナーの粒子の最表面に前記樹脂含有微粒子の層が存在するため、前記着色剤微粒子は、静電荷現像用トナーの粒子表面に露出しない。このため、着色剤による帯電移動への影響を抑えられる。

【0088】前記樹脂含有微粒子と前記無機微粒子とをこの順に付着させる組み合わせの場合、静電荷現像用トナーの粒子の最表面に、無機微粒子による層が存在するため、該無機微粒子の層によりカプセル化された構造を有する静電荷現像用トナーが製造される。ワックス粒子分散液と、硬度の高い樹脂含有微粒子や無機微粒子とをこの順に付着させる組み合わせを採用すると、静電荷現像用トナーの最表面に硬質のシエルを形成することができ。

【0089】A2工程が複数回行われる場合、前記微粒子を添加混合する毎に、前記微粒子と前記凝集粒子とを含有する分散液を、A1工程における樹脂粒子の樹脂のガラス転移点以下の温度で加熱する態様が好ましく、この加熱の温度が段階的に上昇される態様がより好ましい。このようにすると、凝集粒子の発生を抑制することができると有利である。

【0090】以上のA2工程により、A1工程で調製された凝集粒子に前記微粒子を付着させてなる付着粒子が形成される。なお、第2工程を複数回行った場合には、A1工程で調製された凝集粒子に、前記微粒子が複数回付着させてなる付着粒子が形成される。したがって、A2工程において、前記凝集粒子に、適宜選択した微粒子を付着させることにより、所望の特性を有する静電荷現像用トナーを自由に設計し、製造することができる。

【0091】(A3工程) A3工程は、前記付着粒子を加熱して融合する工程である。

【0092】前記加熱の温度としては、付着粒子に含まれる樹脂のガラス転移点温度～樹脂の分解温度であればよい。したがって、前記加熱の温度は、前記樹脂粒子の樹脂の種類に応じて異なり、一概に規定することはないが、一般的には付着粒子に含まれる樹脂のガラス転移点温度～180℃である。なお、前記加熱は、それ自体公知の加熱装置・器具を用いて行うことができる。

前記融合の時間としては、前記加熱の温度が高ければ短い時間で足り、前記加熱の温度が低ければ長い時間が必要である。即ち、前記融合の時間は、前記加熱の温度に依存するので一概に規定することはできないが、一般的には30分～10時間である。本発明においては、第3工程の終了後に得られた静電荷現像用トナーを、適宜の条件で洗浄、乾燥等することができる。なお、得られた静電荷現像用トナーの表面に、シリカ、アルミナ、チタニア、炭酸カルシウム等の無機粒子や、ビニル樹脂、ポリエステル樹脂、シリコーン樹脂等の樹脂粒子

(11)

19

を、乾燥状態で剪断力を印加して添加してもよい。これらの無機粒子は、流動性助剤やクリーニング剤等の外添剤として機能する。

[0093] 以上のA3工程により、前記炭素粒子（母粒子）の表面に前記炭素粒子（追加粒子）が付着したままの状態、A2工程で調整された付着粒子が融合され、本発明に用いられるトナーが製造される。

[0094] 本発明に用いられる好ましい重合法によつて得られるトナーの別の一実施形態としては、トナーが、少なくとも樹脂粒子を分散させた分散液中で凝集粒子を形成し、凝集粒子分散液を調整する工程（B1工程）、前記凝集粒子分散液を加熱して融合したトナーを得る工程（B2工程）、及び前記トナー芯材に微粒子を分散させてなる微粒子分散液を添加混合して前記トナー芯材に前記微粒子を付着させて付着粒子を形成する工程（B3工程）を含む製造方法によって得られたものであるトナーが挙げられる。

[0095] (B1工程) B1工程は、分散液中で凝集粒子を形成し凝集粒子分散液を調整する工程であり、上述のA1工程と同様であり、B1工程で用いられる樹脂、ワックス、また必要に応じて用いられる着色剤、帯電抑制剤、乳化剤（界面活性剤）等は、上述のものを用いられる。

[0096] (B2工程) B2工程は、前記凝集粒子を加熱して融合したトナー芯材を得る工程である。上述のA1～A3工程では、凝集粒子分散液を調整した後、これを加熱によって融合することなく、次の樹脂等の微粒子を追加混合して凝集粒子に付着させ、そしてこれを加熱融合するのであるが、B1～B3工程では、凝集粒子分散液を調整した後、一旦、樹脂のT<sub>g</sub>以上の温度により加熱することによって融合を融合し、ほぼトナー粒子に近い大きさと円形度の粒子（トナー芯材）を作製しておいて、これに更に樹脂等の微粒子を追加混合してトナー芯材に微粒子が付着したものを製造する。

[0097] (B3工程) B3工程は、B2工程で得られたトナー芯材に、樹脂等の微粒子を追加混合してトナー芯材に微粒子が付着したものを作製する工程である。B3工程で用いられる微粒子は、上述のA2工程で用い

円形度一粒子径比と面積比の円の周長/粒子径の周長

(1)

[0102] 本発明におけるトナーの50%円形度は、トナー粒子の凹凸の度合いを示し、トナーが完全な球形の場合1となる。表面形状が楕円になるほど円形度の値は小さくなる。本発明に用いられるトナーは、この円形度が、0.9～1であることが好ましく、0.95～1であることが更に好ましい。

[0103] また、本発明においては、トナーの粒子径を規定する方法として、ベックマン・コールター株式会社製の精密粒度分布測定装置「コールター・カウンターマルチサイザー11」を用いる。本発明に用いられるトナーは、上記コールター・カウンタで測定した体積平均粒子径

は、上記コールター・カウンタで測定した体積平均粒子径が3～9μmであることが好ましく、4～8μmであることが更に好ましい。

[0104] また、トナーの粒度分布としてはシャープなもの、着色剤や帯電抑制剤等均一に分布して帯電性が均一となりやすいく好ましい。具体的には、体積平均粒子径(D<sub>v</sub>)と面積平均粒子径(D<sub>n</sub>)の関係を、1.0 ≤ D<sub>v</sub>/D<sub>n</sub> ≤ 1.3を満たすものが好ましい。

[0105] また、0.6μm～2.12μmの微細な粒子を測定するには、東亜医用電子製フロー式粒子像分析装置FPIA-2000を用いる。フロー式粒子像分析装置による0.6μm～2.12μmの粒子の測定値

(12)

21

(個数) が全粒子数の15%以下であるトナーが好ましい。これは、微細な粒子が一定量以下であることを意味しているが、微細な粒子が少なすぎると、トナーの流動性が向上し、着色剤や帯電抑制剤等均一に分布して帯電性が均一となりやすくなる。また、0.6μm～2.12μmの微粒子数は、全粒子数の10%以下が更に好ましく、8%以下が特に好ましい。また、微細粒子の割合の下限は特になく、微粒子が全く存在しないのが最も好ましいが、それは製造上困難であり通常1%以上である。

[0106] 次に本発明で用いられる感光性を説明する。本発明に用いられる感光体は、導電性支持体上に、電荷発生層と電荷移動層が積層された積層型感光体であり、少なくとも、導電性支持体と電荷発生層、電荷移動層から成る。電荷発生層と電荷移動層は、通常は、電荷発生層の上に電荷移動層が積層された構成をとるが、逆の構成でもよい。また、これらに、接着層、ブロッキング層等の中間層や、保護層など、電気特性、機械特性の改良のための層を設けてもよい。導電性支持体としては周知の電子写真感光体に採用されているものがいずれも使用できる。

[0107] 導電性支持体は、具体的には例えばアルミニウム、ステンレス、銅等の金属ドラム、シートあるいはこれらの金属箔のラミネート層、蒸着物が挙げられる。更に、金属粉末、カーボンブラック、ヨウ化銅、高分子電解質等の導電性物質を適量バインダーとともに散布して導電処理したプラスチックフィルム、プラスチックドラム、紙、紙管等が挙げられる。また、金属粉末、カーボンブラック、炭素繊維等の導電性物質を含有し、導電性となったプラスチックのシートやドラムが挙げられる。また、酸化スズ、酸化インジウム等の導電性金属酸化物で導電処理したプラスチックフィルムやペレットが挙げられる。

[0108] 電荷発生層は、少なくともバインダー・ポリマー、及び電荷発生剤を含んでおり、本発明においては、電荷発生剤としてオキシチタニウムフタロシアニンが用いられる。これに、必要に応じて有機光導電性化合物、色素、電子受容性化合物等を含んでもよい。電荷発生層に用いられるバインダーとしては、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ビニルアルコール、エチルビニルエーテル等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアセテート、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアルミド、ポリウレタン、セルロースエステル、セルロースエーテル、フェノキシ樹脂、けい素樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。オキシチタニウムフタロシアニンとバインダー・ポリマーとの割合は、特に制限はないが、一般には、オキシチタニウムフタロシアニン100重量部に、5～500重量部、好ましくは20～300重量部のバインダー・ポリマーを使用する。

[0109] 本発明の特徴の一つは、電荷発生剤とし

て、特定の結晶型であるY型オキシチタニウムフタロシアニンを用いることにある。本発明に用いられるY型オキシチタニウムフタロシアニンは、Cu<sub>2</sub>K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>線によるX線回折においてブラッグ角(2θ±0.2) 27.3°に明確な回折ピークを示すものである。

[0110] この結晶型オキシチタニウムフタロシアニンは、例えば特開62-67094号公報の第2図(同公報ではI型と称されている)、特開平2-8256号公報の第1図、特開64-17066号公報の第1図、特開63-20365号公報の第1図、電子写真学会誌第92巻(1990年発行)第3号第250～255頁(同刊行物ではY型と称されている)に示されたものであり、27.3°に最大回折ピークを示すことが特徴である。また、この結晶型オキシチタニウムフタロシアニンは27.3°以外に通常7.4°、9.7°、24.2°に回折ピークを示す。本明細書では、本発明に用いられる結晶型オキシチタニウムフタロシアニンを、學術発表で呼称に従いY型と呼ぶこととする。

[0111] 回折ピークの強度は、結晶性、試料の配向性、及び測定法により変化する場合がありますが、粉末試料のX線回折を行う場合に通常用いられるブラッグ・ブレンターノの集中法による測定では、Y型結晶は27.3°に最大回折ピークを有する。また、薄層光学系(一般に薄膜法あるいは平行法とも呼ばれる)により測定された場合、試料の状態によっては27.3°が最大回折ピークとならない場合があるが、これは結晶粉末が特定の方向に配向しているためと考えられる。

[0112] 本発明においては、感度を調節する等の目的で、Y型オキシチタニウムフタロシアニン以外の電荷発生剤を混合して用いてもよいが、混合する場合には、電荷発生剤が、オキシチタニウムフタロシアニン、β型オキシチタニウムフタロシアニン等のチタン含有フタロシアニン系化合物とのみ混合するのであれば、電荷発生剤中のY型オキシチタニウムフタロシアニンの割合は通常30重量%以上であり、50重量%以上が好ましく、70重量%以上が更に好ましい。また、チタン含有フタロシアニン系化合物以外の電荷発生剤とも混合するのであれば、電荷発生剤中のY型オキシチタニウムフタロシアニンの割合は通常40重量%以上であり、60重量%以上が好ましく、80重量%以上が更に好ましい。

[0113] 電荷発生剤の厚さは、0.05～5μm、好ましくは0.1～2μmである。電荷発生層が電荷キャリアが注入される。電荷移動層は、キャリアの注入効率と移動効率の高いキャリア移動媒体を含有する。

[0114] 電荷移動層は、少なくともバインダー及び電荷移動剤を含んでおり、これに、必要に応じて、酸化防止剤、増感剤、可塑剤、流動性付与剤、架橋剤等の各種添加剤が含まれていてもよい。電荷移動剤としては、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリスチリルアントラセ



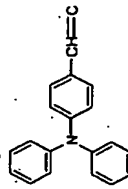
(13)

23

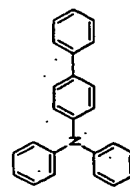
のような複素環化合物や縮合多環芳香族化合物を側鎖に有する高分子化合物、低分子化合物としては、ピラゾリン、イミダゾール、オキサゾール、オキサジアゾール、トリアゾール、カルバゾール等の複素環化合物、トリフェニルメタンのようなトリアルールアルカン誘導体、トリフェニルアミンのようなトリアルールアミン誘導体、フェニレンジアミン誘導体、N-フェニルカルバゾール誘導体、スチルベン誘導体、ヒドラゾン化合物のような電気供与性基、あるいはこれらの置換基を有する芳香族環基が置換した電子授与性の大きい化合物が挙げられる。これらの内、分子内に式 (I I)、式 (I I I)、式 (I V)、又は式 (V) で表される原子団を有する化合物が好ましい。

[0115]

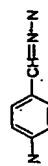
[化1]



(II)



(III)



(IV)



(V)

24

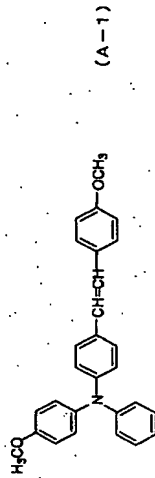
【0116】電荷移動利として好ましい化合物の具体例を以下に示す。なお、下記の具体例の内、(A-1)～(A-14)は式 (I I) で表される原子団を有する化合物であり、(B-1)～(B-8)は式 (I I I) で表される原子団を有する化合物であり、(C-1)～(C-5)は式 (I V) で表される原子団を有する化合物であり、(D-1)～(D-3)は式 (V) で表される原子団を有する化合物である。

[0117]

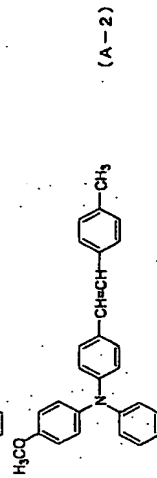
[化2]

(14)

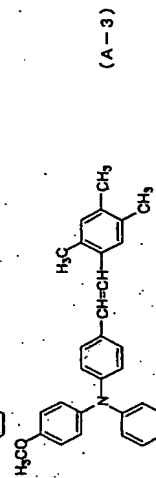
25



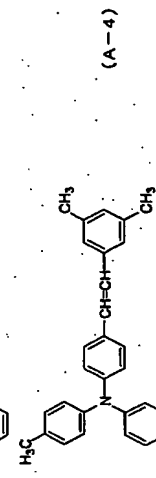
(A-1)



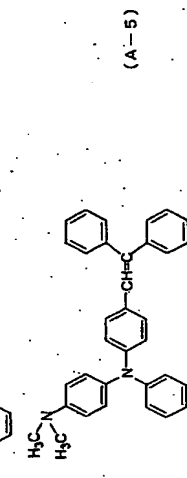
(A-2)



(A-3)



(A-4)



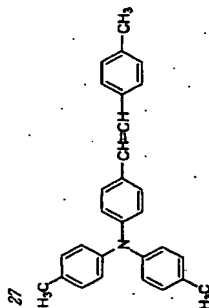
(A-5)

[0118]

[化3]

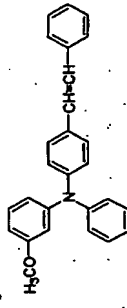
(15)

27

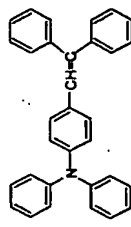


(A-6)

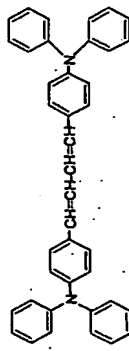
28



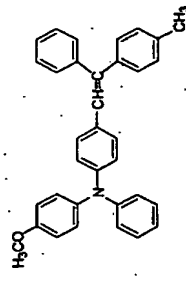
(A-7)



(A-8)



(A-9)



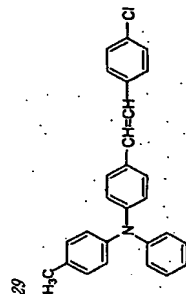
(A-10)

[0119]

[化4]

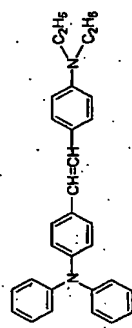
(16)

29

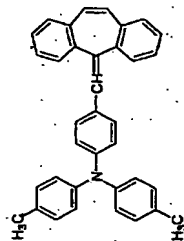


(A-11)

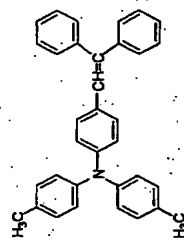
30



(A-12)



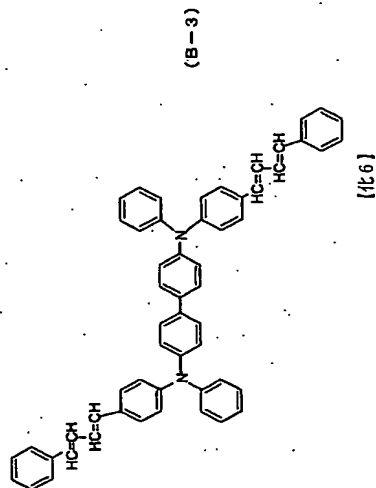
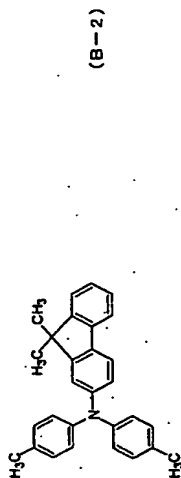
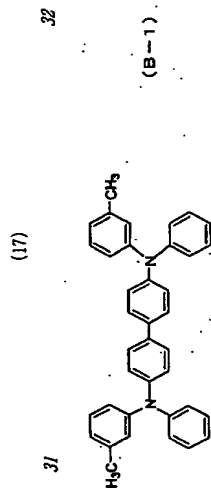
(A-13)



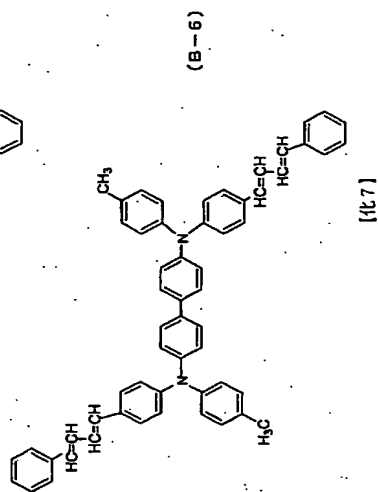
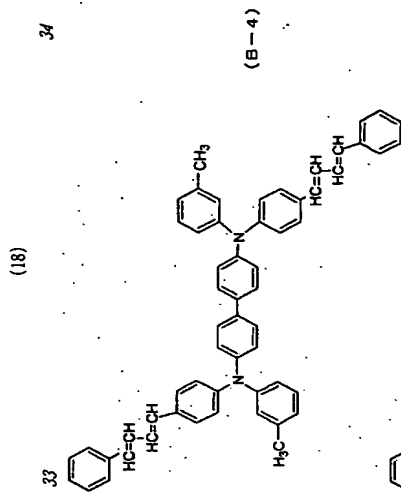
(A-14)

[0120]

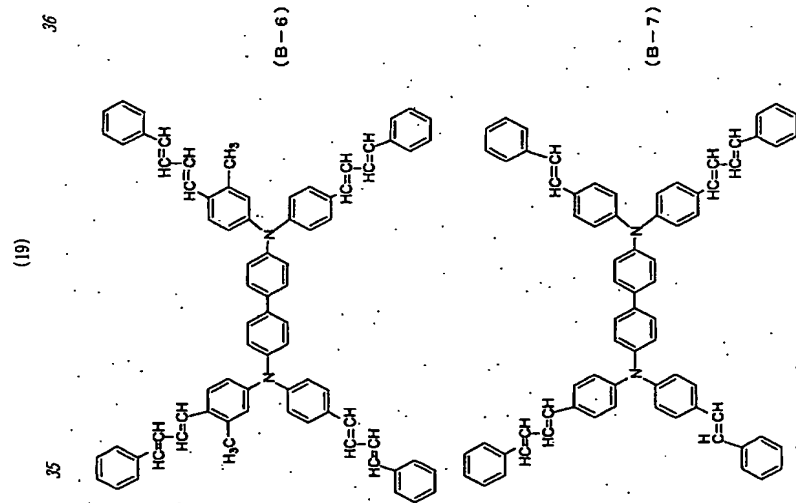
[化5]



[0121]

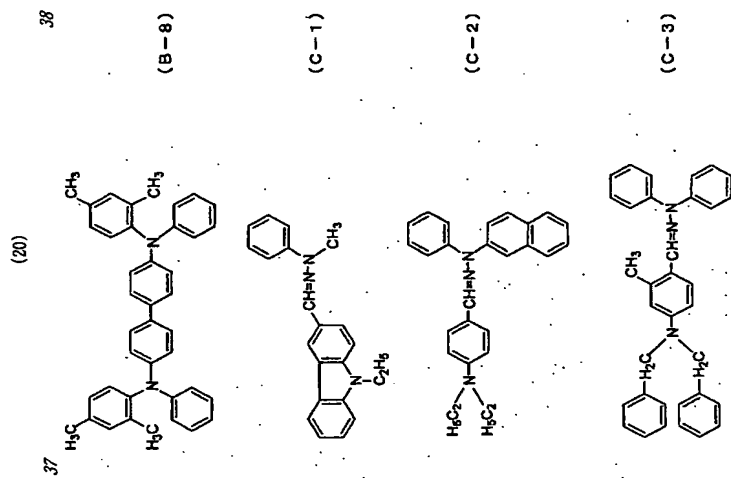


[0122]



[0123]

[化8]



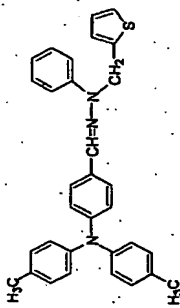
[0124]

[化9]

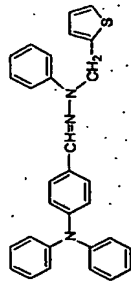
(21)

39

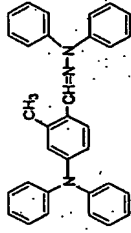
40



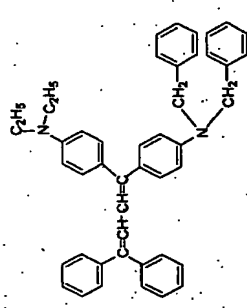
(C-4)



(C-5)



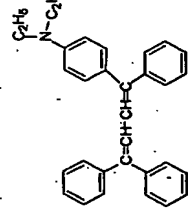
(C-6)



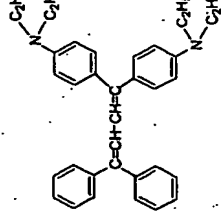
(D-1)

[化10]

[0125]



(D-2)



(D-3)

(22)

41

42

【0126】更に、電荷移動層には必要に応じてバインダーポリマーが用いられる。バインダーポリマーとしては、上記電荷移動剤（キャリアー移動媒体）との相溶性が良く、塗膜形成後にキャリアー移動媒体が結晶化したり、相分離することのないポリマーが好ましく、それらの例としては、ステレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ブタジエン等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアセタール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリスルホン、ポリフェニレンオキサイド、ポリウレタン、セルロースエステル、セルロースエーテル、フェノキシ樹脂、けい素樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。なかでも、難溶性、耐久性を考慮すると、ポリカーボネート又はポリエステルを含む樹脂が好ましい。

【0127】キャリアー移動媒体が高分子化合物の場合には、特にバインダーポリマーを用いなくても良いが、可とう性の改良等で混合することも行われる。低分子化合物の場合は、成膜性のため、バインダーポリマーが用いられ、その使用量は、通常キャリアー移動媒体100重量部に対し50～3000重量部、好ましくは70～1000重量部の範囲である。電荷移動層にはこの他に、被膜の機械的強度や、耐久性向上のための種々の添加剤を用いることができる。このような添加剤としては、周知の可塑剤や、種々の安定剤、流動性付与剤、架橋剤等が挙げられる。

【0128】次に、感光体に潜像を形成するために露光を行う露光装置としては、レーザー光、LED光等によりデジタル露光を行う装置が用いられるが、上記のY型オキシチタニウムフタロシアニンの吸光度を考慮すると、530～850nmの光を発する露光装置が好ましく、更に具体的には、532nm付近、635nm付近、650nm付近、780nm付近、830nm付近の光を発する露光装置が好ましい。

【0129】上述のトナー、感光体、定着装置、及び露光装置を用いて画像を形成する際、感光体のドット露光後の現象において、600dpi以上とドット数が多い場合に、重合法によって得られたカプセルトナーと組み合わせると、潜像上へのトナーの付着が良好になる\*

(トナー芯材)

イ) トナー芯材-1 (乳化重合凝集法トナー)

・樹脂粒子分散液

500部

・ステレン/ブチルアクリレート/アクリル酸=59/39/2のモノマー混合物をトデシルベンゼン/スルホン酸ナトリウムで乳化し、過酸化水素を開始剤として乳化重合した樹脂粒子分散液 (Mw54000、樹脂Tg40℃、樹脂濃度20wt%)

・着色剤微粒子分散液

17部

・シアン顔料 (銅フタロシアニン) 分散物 (固形分濃度35wt%)

20部

・ワックス微粒子分散液

パラフィンワックス (日本精細製 LUVAX-1266) 分散物: (固形分濃度25wt%)

50

\* るので、高解像、高解像度の潜像を忠実に再現できるものである。さらに、トナーの低温定着性が良好なため、100～160℃の低温定着装置を備えた画像形成装置にも好ましく使用できる

本発明の画像形成方法が上記の効果を発揮する理由は必ずしも明確ではないが、重合法により得られたカプセルトナーは、比較的円形に近く、凹凸が少ない等の形状を有するため、ドット面内の小さい潜像を完全に再現するように現像することが良好となるものと推定される。

【0130】また更に、このようなトナーは比較的粒形が揃っているために、粒子の形が異なることによる粒子個体内での帯電部位の局在化、及びそれに伴う個体間の帯電量のばらつきが起これにくく、その結果、どの粒子も感光体上にはほぼ均一な力で付着するので、潜像を忠実に再現するものと考えられる。

【0131】しかも、上記のオキシチタニウムフタロシアニンを感光体の電荷発生物質として用いることで、感光体が高感度を示すので、600dpi以上とドット数が増え、各ドットの露光時間が短くなっても十分なトナー濃度で現像することができる。更に、より小型、高速、高解像度、低温定着の画像形成装置に有効に適用できる。従って、本発明の画像形成方法は、1200dpi以上の解像度を有する画像を形成する場合に特に有効であり、電子写真感光体の回転速度が1.5回/秒以上である場合に特に有効であり、また、電子写真感光体の内径が25mm以下のドラムである場合に特に有効である。更にまた、100～150℃の低温定着装置である場合に特に有効である。そして、これらにより、省エネルギーを達成することができる。

【0132】

【実施例】以下実施例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、以下の実施例に限定されるものでない。なお、実施例におけるトナーは、上述のB1～B3工程により製造されたものである。

【0133】

【表1】



(25)

47

において、オキシチタニウムフラツロシアニンとしてβ型を用いた以外は、感光体の製造-2と同様に製造し、シート状感光体を得た（これをPC4とする）。  
【0153】（評価法）以上のようにして得られた感光体PC1及びPC3をCASIO社製Color Pa g e p r e s t o n 4 - 6 1 2 1 I に搭載した（600 d p i の評価）。また、感光体PC2及びPC4については、テクトロニクス社製P h a s e r 5 6 0 J に搭載した（1200 d p i の評価）。

【0154】以下の評価を実施した。

(A) 解像性

画像濃度が網点の面積率で1.0段階の濃度を判別できるような画像モードを有したプリントローラを接続し、プリント画像が何段階まで判別できるかを評価した。

(B) 解像度-1

プリント画像上に1mmあたり時間隔の縦線をもうけて評価した。600 d p i では、6本、9本、12本もって評価した。1200 d p i では、17本、20本、23本もって評価した。

【0155】(C) 解像度-2

第1表 (600 d p i の評価)

	トナ	感光体	階調性 (判別可能)	解像度-1 (判別可能)	解像度 -2	オイルレス 定着温度
実施例1	T1	PC1	9段階まで	12本まで	A	110~165℃
実施例2	T2	PC1	9段階まで	12本まで	A	115~160℃
実施例3	T3	PC1	9段階まで	12本まで	A	105~160℃
実施例4	T4	PC1	9段階まで	12本まで	A	120~165℃
実施例5	T5	PC1	9段階まで	12本まで	A	110~160℃
比較例1	T6	PC1	9段階まで	12本まで	B	120~150℃
比較例2	T1	PC3	9段階まで	12本まで	B	110~165℃

【0158】

※ ※ [表5]

第2表 (1200 d p i の評価)

	トナ	感光体	階調性 (判別可能)	解像度-1 (判別可能)	解像度 -2	定着温度幅
実施例6	T1	PC2	10段階まで	23本まで	A	110~165℃
実施例7	T2	PC2	10段階まで	23本まで	A	115~160℃
実施例8	T3	PC2	10段階まで	23本まで	A	105~160℃
実施例9	T4	PC2	10段階まで	23本まで	A	120~165℃
実施例10	T5	PC2	10段階まで	20本まで	B	110~160℃
比較例3	T6	PC2	10段階まで	20本まで	C	120~150℃
比較例4	T1	PC4	9段階まで	20本まで	C	110~165℃

【0159】

50 【発明の効果】 上述した特定のチタニウムフラツロシアニン

(26)

49

を用いた感光体と、上述の第1工程、第2工程及び第3工程を含む製造方法により得られたトナーを用い、記録ドット密度600 d p i 以上の露光を行う事により、高階調、高解像度の画像が得られることができる。また、本発明は、小型、高温、低温定着の電子写真装置に有利に適用できる。

【0160】

【図面の簡単な説明】

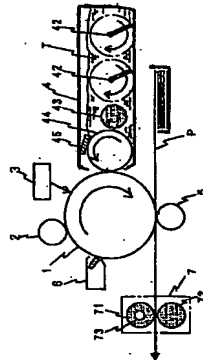
【図1】本発明に用いられる画像形成装置の一例の概略図である。

【図2】本発明に用いられるタンデム型フルカラー画像形成装置の一例の主要構成部の概略図である。

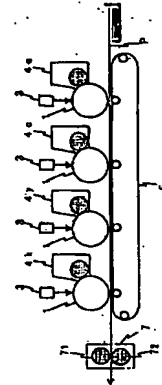
【符号の説明】

- 1 感光体
- 2 帯電装置
- 3 露光装置
- 4 現像槽
- 4 k ブラック現像槽
- 4 y イエロー現像槽
- 4 c シアン現像槽
- 4 m マゼンタ現像槽
- 5 転写装置
- 6 クリーニング装置
- 7 定着装置
- 42 アジテータ
- 43 供給ローラ
- 44 現像ローラ
- 45 規則部材
- 71 上部定着部材
- 72 下部定着部材
- 73 加熱装置
- T トナー
- P 記録紙

【図1】



【図2】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H005 A11 A13 A15 AB03 AB06

CA03 EA05 EA10

2H068 A19 BA39 FC05

2H076 AB09 DA36